

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  

---

please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 461 365 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 91106302.2

51 Int. Cl. 5: **B29C 43/34**, B29C 31/04,  
B29B 17/00, //B29K101:00

22 Anmeldetag: 19.04.91

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86  
(2) EPÜ.

30 Priorität: 12.06.90 DE 4018706

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
18.12.91 Patentblatt 91/51

64 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Stegmaier, Peter  
Panoramastrasse 38  
W-7064 Remshalden 1(DE)

72 Erfinder: Stegmaier, Peter  
Panoramastrasse 38  
W-7064 Remshalden 1(DE)

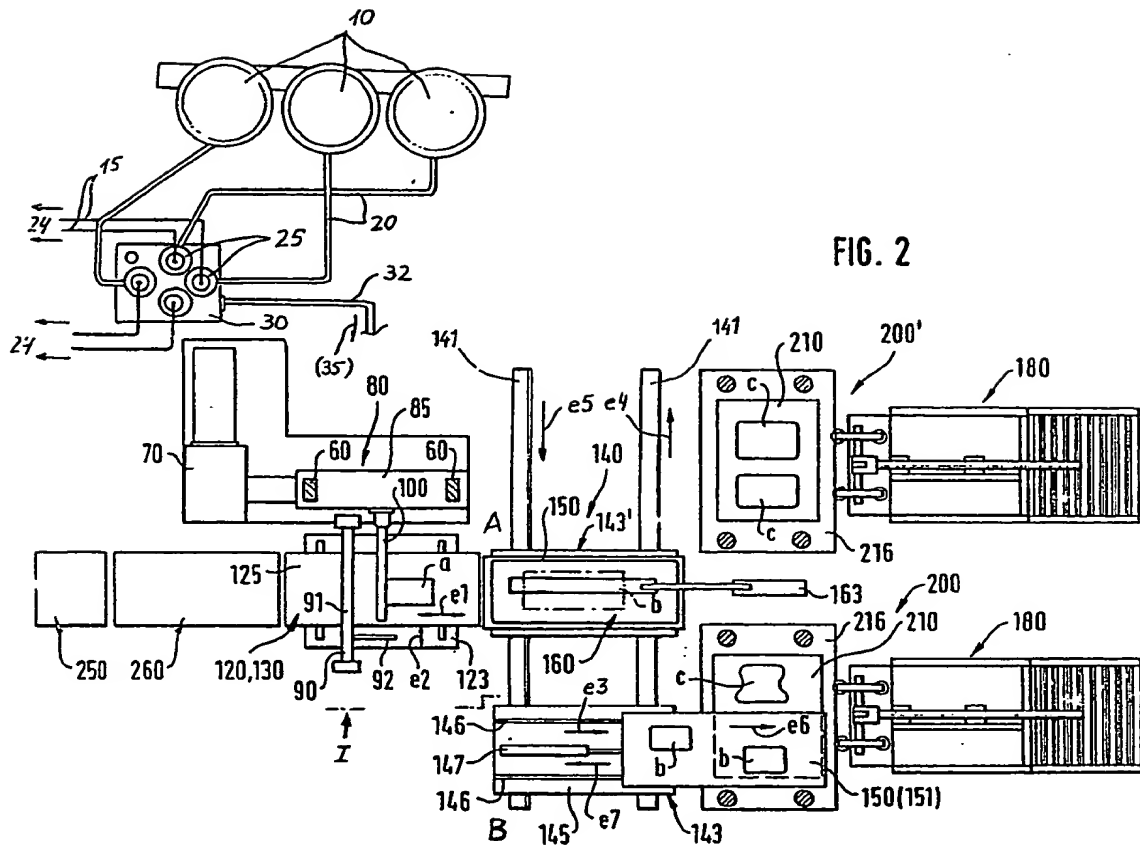
74 Vertreter: Hosenthien, Heinz, Dr. Dipl.-Ing. et  
al  
Patentanwälte Dreiss, Hosenthien &  
Fuhlendorf Gerokstrasse 6  
W-7000 Stuttgart 1(DE)

54 Verfahren und Vorrichtung zur Beschickung eines Kunststoff-Pressformwerkzeugs mit  
extrudiertem Kunststoff.

57 Beschrieben wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beschickung eines Preßformwerkzeugs (210) mit extrudiertem Kunststoff, insbesondere unter Verwendung von rieselfähig zerkleinerten Recycling-Kunststoffen, die in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis ggf. unter Beimischung eines Thermoplasten als Bindemittel einem Extruder (80) zugeführt, unter Erwärmung und ggf. Entgasung innig vermischt, durch den Austritt eines beheizten Extrusionswerkzeugs (100) extrudiert und in abgemessenen Extrudat-Portionen (b) unter Verwendung einer beheizten Transportvorrichtung (140) einem Preßformwerkzeug (210) zugeführt werden, bei dem dadurch eine Verbesserung der Beschickung des Preßformwerkzeugs erreicht und dabei die notwendigen Preßkräfte während dem Preßvorgang reduziert

und die Eigenspannungen im fertig gepreßten Kunststoffteil vermindert werden sollen, daß der das Extrusionswerkzeug (100) verlassende Extrudat-Strang (a) auf einer temperierten und gesteuert oszillierend bewegbaren Ablage (120) mäanderartig neben und/oder aufeinander abgelegt wird und zwar auf einer Grundfläche, die etwa der Beschickungsfläche des im Preßformwerkzeug (210) zu formenden Kunststoffteils oder einer Teilfläche davon und dessen gewünschter Preßmassenverteilung entspricht und bei Erreichen einer vorgegebenen Extrudat-Portionsgröße abgetrennt wird, wobei ggf. mehrere Extrudat-Portionen (b) auf der Ablage (120) abgelegt und der Transportvorrichtung (140) zugeführt werden.

EP 0 461 365 A1



Die Erfindung betrifft ein verfahren und eine Vorrichtung zur Beschickung eines Preßformwerkzeugs mit extrudiertem Kunststoff, insbesondere unter Verwendung von rieselfähig zerkleinerten Recycling-Kunststoffen, die in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis ggf. unter Beimischung eines Thermoplasten als Bindemittel dem Extruder zugeführt, unter Erwärmung und ggf. Entgasung innig vermischt, durch den Austritt eines beheizten Extrusionswerkzeugs extrudiert und in abgemessenen Extrudat-Portionen unter Verwendung einer beheizten Transportvorrichtung einem Preßformwerkzeug zugeführt werden.

Es ist bekannt, zerkleinerte Recycling-Kunststoffe vorzugsweise unterschiedlicher sortenreiner Kunststoffe oder Industrie- und Gewerbeabfall-Kunststoffe und Altkunststoffe ggf. unter Beimischung eines Thermoplasten als Bindemittel in einem Recycling-Verfahren zu extrudieren und anschließend zu neuen Kunststoffteilen zu verpressen. Bei den bisher bekannten Beschickungsverfahren wird die breiförmige Extrudat-Kunststoffmasse beim Verlassen des als Konusdüse ausgebildeten Austrittsschlitzes des Extrusionswerkzeugs portionsweise abgeschnitten und einem Behälter so lange zugeführt bis ein gewünschtes Soll-Gewicht im Behälter erreicht wird. Die in den beheizten Behältern zwischengespeicherten Portionen werden je nach Bedarf in die Beschickungsmulden eines geöffneten Preßformwerkzeugs eingebracht, wonach bei Schließung des Preßformwerkzeugs der dosiert zugeführte Kunststoff zum Endprodukt verpreßt wird. Nachteilig ist hierbei, daß die Extrudat-Portion klumpenartig, d.h. ohne eine bestimmte Form aufzuweisen, in eine Beschickungsmulde des Preßformwerkzeugs abgelegt wird. Besonders bei großflächigen Kunststoffteilen ist daher der notwendige Preßdruck zur Formung des Kunststoff-Endproduktes erheblich, so daß für den Preßvorgang großdimensionierte Pressen verwendet werden müssen, mit einem entsprechenden Preßenergieaufwand. Aufgrund der klumpenartigen Form der Extrudat-Portion muß diese beim Verpressen, insbesondere zu einem flächigen Kunststoffendprodukt, erheblich verformt werden, da zum Ausfüllen der Beschickungsmulde große Fließwege zurückzulegen sind. Die hiermit verbundenen Scherkräfte führen zu teilweise erheblichen Eigenspannungen im fertigen Kunststoffteil, was oft eine Verformung oder Verwerfung des ausgeformten Kunststoffteils mit sich bringt und somit unbrauchbare Teile entstehen. Um dies zu vermeiden, sind noch während sich das Endprodukt im Preßformwerkzeug befindet, aufwendige Temperungsmaßnahmen erforderlich, was den Vorrichtungs- und Energieaufwand der Presse/Preßformwerkzeug erheblich vergrößert.

In Vermeidung der geschilderten Nachteile liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Ver-

fahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem eine Verbesserung der Beschickung des Preßformwerkzeugs erreicht werden soll, und dabei die notwendigen Preßkräfte während dem Preßvorgang reduziert und die Eigenspannungen im fertig gepreßten Kunststoffteil vermindert sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung als Verfahren vor, daß der das Extrusionswerkzeug verlassende Extrudat-Strang auf einer temperierten und gesteuert oszillierend bewegbaren Ablage mäanderartig neben und/oder aufeinander abgelegt wird und zwar auf einer Grundfläche, die etwa der Beschickungsfläche des im Preßformwerkzeug zu formenden Kunststoffteils oder einer Teilfläche davon und dessen gewünschter Preßmassenverteilung entspricht und bei Erreichen einer vorgegebenen Extrudat-Portionsgröße abgetrennt wird, wobei ggf. mehrere Extrudat-Portionen auf der Ablage abgelegt und der Transport-Vorrichtung zugeführt werden. Hierdurch ist eine Konfektionierung der Extrudat-Portionen, d.h. der Extrudat-Rohlinge in Abhängigkeit der geometrischen Form des fertigen Kunststoffteils möglich, d.h., die Erzeugung einer insbesondere weitgehend flächigen Extrudat-Portion, deren Breite zum Teil abhängig der Austritts-querschnittsform des Extrusionswerkzeugs ist, und dessen Länge, Breite, sowie örtliche Dicke abhängig der Oszillations-Geschwindigkeit und des Oszillationshubes während einer Oszillation der Ablage während dem Ablegevorgang des Extrudat-Strangs ist. Ein mäanderartiges Aufeinanderstapeln von einzelnen Strang-Lagen zu einem flächigen Gebilde bringt große Vorteile bei der endgültigen Formgebung innerhalb des Preßformwerkzeugs in der Presse mit sich, da geringere Fließwege zur Ausfüllung der Beschickungsmulde im Preßformwerkzeug nötig sind, was nahezu ein Ausbleiben von Eigenspannungen im fertigen Kunststoffteil aufgrund von "eingefrorenen" Scherkräften zur Folge hat.

Somit lassen sich flächige Extrudat-Portionen herstellen, die ungefähr die fertige Kunststoffteilform aufweisend dem Preßformwerkzeug zugeführt werden und bei entsprechend geringer Preßkraft zum fertigen Kunststoffteil verpreßt werden. Die gepreßten Kunststoffteile weisen ferner wesentlich geringere Eigenspannungen im Vergleich zu Kunststoffteilen auf, deren Extrudat-Rohling nicht bereits abhängig des im Preßformwerkzeug zu formenden Kunststoffteils geformt worden sind.

In weiterer Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, daß das Gewicht des auf der Ablage abgelegten Extrudat-Strangs erfaßt und bei Erreichen eines vorbestimmten Soll-Wertes ein Signal an eine Trennvorrichtung zum Durchtrennen des Extrudat-Strangs erfolgt, wonach das Gewicht der abgelegten Extrudat-Portion erfaßt und bei Abwei-

chung um einen vorbestimmten Toleranzbetrag ausgedrückt wird, und ggf. eine Korrektur des Soll-Wertes oder Einstellung eines temporären Soll-Wertes erfolgt. Hierdurch läßt sich eine optimale Materialausnutzung erreichen, da nur Extrudat-Portionen mit dem tatsächlich notwendigen Fertigteil-Gewicht verpreßt werden, wodurch Kunststoff-Überläufe in der Preßform während des Verpressens vermieden werden, mit sich hieraus ergebenden Vorteilen bei der Endbearbeitung des fertigen Kunststoffteils. Diese "on-line"-Erfassung des Gewichts ermöglicht eine rechtzeitige Korrektur der Einstell-Parameter des Extrusions-Vorganges. Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß das Verfahren elektronisch gesteuert und überwacht, d.h. automatisiert, insbesondere mittels einer zentralen elektronischen Kontroll- und Steuervorrichtung durchgeführt werden kann, mit allen sich hieraus ergebenden Rationalisierungs- und Automatisierungsvorteilen, die eine zentral gesteuerte Anlage mit sich bringt.

Um auch für ein Kunststoffteil mit unterschiedlicher örtlicher Dickenverteilung einen entsprechenden Extrudat-Rohling vorsehen zu können, ist in besonders vorteilhafter Weise beim Verfahren vorgesehen, daß die Oszillationsgeschwindigkeit der Ablage und der Oszillationshub (Weg) während dem Ablegen des Extrudat-Strangs veränderbar sein kann. Insbesondere wird zur schlupffreien Ablage des Extrudat-Strangs die Oszillationsgeschwindigkeit gleich der Austrittsgeschwindigkeit des Extrudat-Strangs aus dem Extrusionswerkzeug, d.h. gleich der materialspezifischen Beschickungsgeschwindigkeit des Extruders gewählt. Dabei kann der Steueraufwand zur Erzeugung eines flächigen Extrudat-Rohlings mittels der Ablage erheblich dadurch vermindert werden, daß der das Extrusionswerkzeug impulsfrei verlassende Extrudat-Strang in Form eines ggf. veränderliche Breite und/oder Dicke aufweisenden Bands der Ablage zugeführt werden kann. Technisch sinnvoll und leicht handhabbar ist es, daß der Extrudat-Strang mit einer Breite von etwa 100-1.400 mm und einer Dicke von 1-15 mm den Austritt des Extrusionswerkzeugs verlassen kann. Durch die Dicken- sowie Breitenoptimierung kann eine Verminderung der notwendigen Oszillationshübe zur Erzielung eines formgerechten Extrudat-Rohlings bei entsprechender Verschleißminderung der hierfür benötigten Vorrichtung erzielt werden.

Als zweckmäßige Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens kann als Extrusionswerkzeug eine längsgeschlitzte Rohrdüse vorgesehen sein, mittels welcher der Extrudat-Strang geformt wird. Dem Austrittsschlitz der Rohrdüse ist eine mindestens ein Schneideelement aufweisende Trennvorrichtung nachgeordnet, an die sich eine gesteuert oszilliert bewegbare Ablage mit Wiegevorrichtung sowie ggf.

temperaturgeregelte Temperiereinrichtung anschließt, der wiederum eine beheizte Transportvorrichtung nachgeordnet ist, zum Transport mindestens einer abgemessenen Extrudat-Portion in ein oder mehrere Preßformwerkzeuge mindestens einer Presse. Durch die beheizte Transportvorrichtung wird sichergestellt, daß die Außenhaut der zum Pressformwerkzeug zu führenden Extrudat-Portion während dem Transportvorgang nicht abkühlt und dann beim Verpressen unterschiedliche Fließeigenschaften im zu verpressenden Extrudat-Rohling entstehen. Hierdurch wird eine wesentliche Verbesserung der Qualität der hergestellten Kunststoffteile erreicht.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung ist vorgesehen, daß diese eine zentrale elektronische Kontroll- und Steuervorrichtung zur Regelung, Überwachung und Steuerung aufweisen kann, die alle Vorrichtungsbestandteile sowie die Pressen vollautomatisch steuern und/oder regeln sowie ggf. miteinander koordinieren kann. Vorzugsweise wird dies mittels einer speicherprogrammierbaren Steuerung sichergestellt.

Konstruktiv besonders vorteilhaft und kostensparend ist vorgesehen, daß die als Extrusionswerkzeug dienende Rohrdüse einen an den Extruder auswechselbar anflanschbaren beheizten Zylinder mit einem parallel zur Zylinderlängsachse verlaufenden mantelseitigen Austrittsschlitz aufweisen kann und einen in den Zylinder ragenden, von außen lageverstellbaren, ggf. beheiztem Verdrängungskörper, der von einem Ende des Zylinders zum extruderseitigen Werkzeuganschlußflansch konisch oder parabolisch verlaufend ausgebildet ist.

Um ein Verkleben bzw. Verstopfen des Extrusionswerkzeugs zu verhindern, ist in besonders vorteilhafter Weise der Austrittsschlitz beheizt; dessen Länge kann etwa 100-1400 mm und dessen Schlitzbreite etwa 3-15 mm betragen. In einer bevorzugten Ausführungsform der Rohrdüse ist vorgesehen, daß diese eine ggf. beheizte Blende zur Einstellung der lichten Schlitzlänge und/oder -breite aufweisen kann, wodurch ein Auswechseln einzelner Rohrdüsen zur Veränderung der notwendigen Extrudat-Breite oder -Dicke auf ein Minimum reduziert werden kann. In einem konstruktiv besonders einfachen Fall kann die Blende aus verschiebbar an der Außenseite des Zylinders gehalterte Stahlmaskenelemente bestehen.

Raumsparend und konstruktiv einfach in die Vorrichtung integrierbar kann die Trennvorrichtung einen mechanisch, hydraulisch oder pneumatisch betätigbaren, durch die Wiegevorrichtung gesteuerten Hubzylinder aufweisen, der vorzugsweise parallel zum Extrusionswerkzeug verlaufend angeordnet ein längsverschiebbar geführtes Schneidemesser besitzt.

Eine andere Variante der Trennvorrichtung

sieht vor, daß diese zwei parallel zueinander verlaufende, beidseitig des Austrittschlitzes angeordnete Schneidmesser besitzen kann, die zum Durchtrennen des Extrudat-Strangs schlagartig zueinander zustellbar und wiedertrennbar sind, wobei die Trennvorrichtung durch die Wiegevorrichtung gesteuert wird. Die Steuerung kann entweder direkt durch die Wiegevorrichtung oder durch die Kontroll- und Steuervorrichtung erfolgen, welche ebenfalls mit der Wiegevorrichtung gekoppelt ist.

Um ein sauberes, verklebungsfreies Durchtrennen des Extrudat-Strangs zu gewährleisten, sind zweckmäßigerweise die Schneidmesser beheizt und/oder antihafbeschichtet.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann als Ablage eine Waage, insbesondere eine Bandwaage vorgesehen sein, die ein antihafbeschichtetes Endlos-Ablageband aufweisen kann, insbesondere ein PTFE-beschichtetes oder Silikon-Band, das mittels eines gesteuerten Antriebs, insbesondere mit Schritt- oder Servomotor angetriebene Rollen in zwei Richtungen bewegbar ist, wodurch ein geringerer Steuerungsaufwand zur oszillierenden Bewegung der Ablage erforderlich ist.

Zweckmäßigerweise kann die Bandwaage über einen Schnellvor- und -rücklauf verfügen, wobei die Bandgeschwindigkeit stufenlos regelbar sein kann, um eine Anpassung an die Austrittsgeschwindigkeit des Extrudat-Strangs aus der Rohrdüse sicherzustellen, welche abhängig der Materialzusammensetzung und der Beschickungsgeschwindigkeit des Extruders ist.

Ein Abkühlen des abgelegten Extrudat-Strangs wird in effektiver Art und Weise dadurch verhindert, daß in vorteilhafter weiterer Ausgestaltung die Temperiereinrichtung durch flexible, induktiv beheizbare, ggf. thermostatgesteuerte Heizbänder oder -drähte ausgebildet sein kann, die im Ablageband verlaufend angeordnet sind. Anstatt dieser oder zusätzlich hierzu können auch auf das Ablageband gerichtete Infrarot-Strahler vorgesehen sein.

Konstruktiv besonders vorteilhaft kann die Wiegevorrichtung aus einer Null-tarierbaren DMS-Wiegezellen-Anordnung bestehen, die mit dem in einem Ablagetisch aufgenommenen, die Rollen sowie das Ablageband aufweisenden Bandführungsgestell zusammenwirkt und ggf. ein Impulsgeber für die Schneidevorrichtung besitzt, der bei Erreichen des Soll-Gewichtes des abgelegten Extrudat-Strangs den Schneidevorgang auslöst. In Weiterbildung der Ablage ist besonders vorteilhaft vorgesehen, daß das Bandführungsgestell oder der Ablagetisch quer zur Bandtransportrichtung verschiebbar gelagert sein kann und mittels eines regelbaren Antriebs, insbesondere einem Schritt- oder Servomotor, ggf. oszillierend bewegbar ist, wodurch sich gleichzeitig mehrere Extrudat-Portionen nebeneinander oder versetzt zu inander ablegen lassen

oder bei Überlagerung mit der Oszillationsbewegung des Ablagebandes beliebige Konturen zur Erzeugung eines speziell geformten Extrudat-Rohlings gesteuert abfahren lassen.

Bei einer Vorrichtung mit einer mindestens ein antihafbeschichtetes Endlos-Transportband mit zugehörigem Antrieb aufweisenden Transportvorrichtung sowie mindestens einer Presse kann in vorteilhafter Weise mindestens ein das Transportband aufweisender Transporttisch vorgesehen sein, der zwischen einer an die Bandwaage anschließenden Aufnahmestellung und mindestens einer Beschickungsstellung motorisch verfahrbar ist, in der eine örtlich gezielte Beschickung des geöffneten Preßformwerkzeugs gegeben ist, wodurch eine variable und anpaßbare Transportvorrichtung ausgebildet ist.

Kostensparend kann in einer bevorzugten Ausführungsform die Transportvorrichtung modularartig aufgebaut mindestens zwei Transporttische aufweisen, die abwechselnd in Aufnahmestellung an die Bandwaage und bei Beladung mit mindestens einer Extrudat-Portion gezielt nacheinander in eine Beschickungsstellung an mindestens eine Presse gesteuert verfahrbar sind, in der mindestens eine Beschickungsmulde oder ein Teilbereich hiervon mindestens eines Preßformwerkzeugs mit mindestens einer Extrudat-Portion beschickbar ist, wodurch sich erheblich kürzere Beschickungsraten der Pressen erzielen lassen. Hierdurch können bspw. mehrere Extrudat-Portionen entweder örtlich gezielt in verschiedene Zonen einer Beschickungsmulde oder je eine Extrudat-Portion in eine oder mehrere Beschickungsmulden eines Preßformwerkzeugs abgelegt werden, ohne den Transporttisch jedesmal in Aufnahmestellung zur Aufnahme einer Extrudat-Portion zu verfahren und anschließend gesteuert wieder an die jeweilige spezifische Beschickungsstellung zu verfahren.

Zweckmäßigerweise sind die Bandgeschwindigkeiten des in Aufnahmestellung befindlichen Transporttisches und die des Ablagebandes der Bandwaage zur dehnungsfreien Übernahme der Extrudat-Portionen synchronisierbar.

Handhabungsmäßig besonders vorteilhaft und konstruktiv einfach kann der Transporttisch ein das Transportband aufnehmendes Bandführungsgestell aufweisen, das auf dem Transporttisch motorisch verschiebbar geführt und ggf. zum unteren Preßtisch hin ausrichtbar, insbesondere kippbar ist, so daß mindestens der Endbereich des Transportbands an oder über das zu beschickende Preßformwerkzeug teleskopartig zur gezielten Beschickung zustellbar und zurückziehbar ist, wodurch die Beschickungsmulde im Preßformwerkzeug optimal beschickt werden kann. Zweckmäßigerweise können der Antrieb des Bandführungsgestells und der Antrieb des Transportbandes synchronisierbar sein,

so daß ein Wiedereinfahren des Bandführungsge-  
stells bei gleichzeitiger Beschickungsbewegung  
des Transportbandes zum exakten Ablegen des/der  
Extrudat-Portion/en im Preßformwerkzeug erfolgt,  
wodurch die Kontur der Extrudat-Portion/en beim  
Einbringen in die jeweilige Beschickungsmulde er-  
halten bleibt.

Bei einer Vorrichtung mit einer Konditioniervor-  
richtung zur Temperierung/Beheizung der in der  
Transportvorrichtung befindlichen Extrudat-  
Portion/en kann in einer bevorzugten Ausführungs-  
form die Konditioniervorrichtung durch eine über  
den in Aufnahmestellung befindlichen Transport-  
tisch ortsfest angeordnete, motorisch auf- und ab-  
fahrbar gehaltene Isolierhaube mit geregelt beheiz-  
barem Innenraum ausgebildet sein; die Beheizung  
erfolgt insbesondere durch Heizplatten oder Heiz-  
strahler und ist vorzugsweise thermostatgeregelt.

Eine Variante sieht vor, daß jeder Transport-  
tisch eine solche Isolierhaube aufweisen kann, die  
mittels einer Aufhängung über dem Transportband  
motorisch auf- und abfahrbar gehalten sein kann,  
so daß eine Temperierung der aufgenommenen  
Extrudat-Portionen auch während dem Verfahren  
des Transporttisches in die jeweilige Beschik-  
kungsstellung gegeben ist.

In weiterer Ausgestaltung der Vorrichtung kann  
zweckmäßigerweise an dem der Transportvorrich-  
tung gegenüberliegenden Ende der Bandwaage ein  
motorisch angetriebenes Entsorgungsband mit an-  
schließender Extrudat-Regenerationsvorrichtung, ins-  
besondere eine Kunststoffzerkleinerungs-Einrich-  
tung vorgesehen sein, mittels der fehlerhaft herge-  
stellte Extrudat-Portionen schon nach dem Ablege-  
vorgang ausgeschieden und zu einem späteren  
Zeitpunkt wieder dem Extrusions-Vorgang zugelei-  
tet werden können, wodurch sich der Ausschuß  
fehlerhafter Kunststoffpreßteile schon vor dem  
Preßvorgang senken läßt und zusätzliche Energie  
eingespart wird.

In weiterer Ausgestaltung der Vorrichtung mit  
einer der/den Presse/n nachgeordneten Entnahme-  
vorrichtung zum Weitertransport und/oder Entnah-  
me der gepressten Kunststoffteile aus dem Preß-  
formwerkzeug kann in der Entnahmevorrichtung ein  
vorzugsweise einen rotatorischen und zwei transla-  
torische Bewegungsfreiheitsgrade aufweisender,  
motorisch angetriebener Entnahmegreifer vorgese-  
hen sein, der in das geöffnete Preßformwerkzeug  
zur gezielten Entnahme des Kunststoffteils, insbe-  
sondere mittels einer Vakuumsaug-Einrichtung  
einfahr- und zurückziehbar ist, so daß ein manuel-  
les Entnehmen der noch heißen Kunststoff-Preßtei-  
le durch eine Bedienungsperson entfällt. In Weiter-  
bildung der Entnahmevorrichtung kann zur geziel-  
ten Entnahme der Kunststoff-Preßteile in konstruk-  
tiv einfacher Art und Weise ein Entnahmeband  
vorgesehen sein, das in das geöffnete Preßform-

werkzeug motorisch ein- und ausfahrbar ausgebil-  
det sein kann, auf dessen um motorisch angetrie-  
bene Rollen umlaufenden, ggf. antihafbeschichte-  
tem Endlosband das gepresste Kunststoffteil nach  
Auswurf aus dem Preßformwerkzeug aufnehmbar  
und weitertransportierbar ist.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind den  
Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung  
zu entnehmen in der die Erfindung anhand eines in  
den beigefügten Zeichnungen dargestellten Aus-  
führungsbeispiels näher beschrieben und erläutert  
ist. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Seitenansicht ei-  
ner Fertigungsstraße zum Herstellen  
und Verpressen von Recycling-  
Kunststoff-Extrudaten gemäß Pfeil I  
aus Fig. 2;

Figur 2 eine Draufsicht gemäß Pfeil II der in  
Figur 1 gezeigten Anlage;

Figur 3 einen Längsschnitt durch eine Rohr-  
düse zur Verwendung als Extru-  
sionswerkzeug in der in Figur 1 ge-  
zeigten Anlage;

Figur 4 eine schematische Darstellung ver-  
schiedener, auf dem Transportband  
angeordneter Extrudat-Rohlinge, die  
entsprechend mehrerer zu fertigen-  
den Preßkunststoffteile unterschiedli-  
che geometrische Formen aufwei-  
sen.

Figur 5 eine schematische isometrische Dar-  
stellung eines Extrudat-Rohlings in  
einer weiteren Ausführungskonfektio-  
nierung.

In Figur 1 und 2 ist in einer schematischen  
Darstellung eine Anlage zur Herstellung von insbe-  
sondere flächigen Kunststoffpreßteilen aus einem  
Recycling-Kunststoffextrudat-Gemisch gezeigt.

Die Anlage weist Vorratsbehälter 10 auf, in  
welchen rieselfähig zerkleinerte Recycling-Kunst-  
stoffe gebunkert sind, vorzugsweise unterschiedli-  
che sortenreine Altkunststoffe, die bspw. bei ande-  
ren Verarbeitungsprozessen als Abfall angefallen  
sind oder Kunststoff-Granulat-Gemische verschie-  
denster Zusammensetzung, unter Umständen mit  
Füllstoffen wie Aluminiumspäne und dgl. Über För-  
derleitungen 20 wird das Material aus den einzel-  
nen Behältern 10 jeweils mit Staubfiltern ausgestat-  
teten Fördergeräten 25 zugeführt, die über Saug-  
leitungen 22 jeweils mit einem nicht dargestellten  
Antrieb 24 in Form von Hochleistungsgebläsen ver-  
bunden sind (Saugförderung). Von den Förderge-  
räten 25 gelangt das Kunststoff-Granulat-Gemisch  
in eine Mischvorrichtung 30, in der die Kunststoff-  
granulate in vorgegebenem Verhältnis zueinander,  
ggf. unter Beimischung eines reinen Thermoplas-  
ten vermischt werden, und von der aus über eine  
weitere Förderleitung 32 das Granulat einem Ex-



truderfördergerät 35 zugeleitet wird, welches seinerseits von einer weiteren Saugleitung 23 von dem zugehörendem Antrieb 24 betrieben wird, und über den mittels zweier Beschickungsleitungen 50 die Trichter 60 eines zweiseitig beschickbaren Extruders 80 versorgt werden, dessen Antrieb 70 eine gegenläufige Schnecke stirnseitig antreibt. Im Extruder 80 wird das Granulat-Gemisch innig miteinander vermennt und aufgrund der Extruderbauart bei nur geringer Wärmebelastung in erforderlicher Weise plastifiziert sowie ggf. entgast. An den Extruder 80 ist längsmittig des Extruderzylinders 85 ein beheizbares, speziell ausgebildetes Extrusionswerkzeug 100 angeflanscht, das anhand von Figur 5 nachfolgend näher beschrieben werden soll.

Das in Figur 3 gezeigte Extrusionswerkzeug 100 wird als Rohrdüse bezeichnet und besteht aus einem bspw. mittels Heiz- und Kühlbändern 102 geregelt beheizbaren Zylinder 101, der über einen extruderseitigen Werkzeuganschlußflansch 103 mit dem Extruderzylinder 85 auswechselbar befestigt ist und einen parallel zur Zylinderlängsachse verlaufenden mantelseitigen Austrittsschlitz 104 aufweist. Am entgegengesetzten Längsende des Zylinders 101 ist an einem Anschlußflansch 105 ein ggf. beheizbarer, in den Zylinderinnenraum weisender, koaxial zur Zylinderlängsachse ausgerichteter, lageverstellbarer Verdrängungskörper 110 mittels seinem Befestigungsflansch 111 befestigt. Der Verdrängungskörper 110 ist von seinem strinseitigen Befestigungsflansch 111 zum extruderseitigen Werkzeuganschlußflansch 103 konisch oder parabolisch zulaufend ausgebildet, um längs dem Schlitz 104 einen konstanten Austrittsdruck für die Kunststoff-Extrudat-Masse zu erzeugen.

Durch Veränderung der Neigung gemäß Pfeil 112 bezüglich der Längsachse 113 des Verdrängungskörpers 110, bspw. mittels zwischen den Flanschen 105, 111 angeordneten Ausgleichs-Verstellplättchen 106 wird erreicht, daß die durch den Schlitz 104 gemäß Pfeilen 115 die Rohrdüse verlassende Kunststoff-Extrudatmasse für beliebige Materialzusammensetzung an jeder Stelle eine einheitliche Austrittsgeschwindigkeit besitzt, so daß ein Extrudat-Strang (a) geformt wird, der eine gleichmäßige, keinerlei Verwerfungen aufweisende bandförmige Gestalt besitzt. Die Rohrdüse kann mit einem Austrittsschlitz 104 in einer Länge zwischen 300 und 1400 mm versehen sein, wobei die Schlitzbreite ebenfalls je nach gewünschtem Bandquerschnitt und abhängig vom Extrusionsmaterial 1 bis 15 mm betragen kann. Die Austrittsschlitzlänge kann aber auch im Extremfall nur 100 mm betragen. Die dargestellte Rohrdüse arbeitet nach einem anderen Prinzip als eine Breitschlitzdüse und kann daher mit einer solchen nur bedingt verglichen werden. Eine nicht gezeigte Ausführungsvariante sieht eine ggf. beheizte Blende im Bereich des

Austrittsschlitzes 104 der Rohrdüse vor, so daß ausgehend von einem Schlitz 104 der Länge 1400 mm und Breite von 15 mm die lichte Schlitzlänge und/oder -breite veränderlich einstellbar ist.

Wie in Figur 1 und 2 weiter gezeigt, ist dem Extrusionswerkzeug 100 im Bereich des Austrittsschlitzes 104 eine Trennvorrichtung 90 nachgeordnet, die einen mechanisch, hydraulisch oder pneumatisch betriebenen und gesteuert betätigbaren Langhubzylinder 91 aufweist, der im vorliegenden Fall parallel zum Extrusionswerkzeug 100 verlaufend angeordnet ist und ein darin längs verschiebbar geführtes Schneidmesser 92 zum Durchtrennen des den Austrittsschlitz 104 des Extrusionswerkzeugs 100 verlassenden Kunststoff-Strangs (a). Bei einer nicht gezeigten Ausführungsvariante weist die Trennvorrichtung 90 zwei parallel zueinander verlaufende, beidseitig des Austrittsschlitzes 104 angeordnete Schneidmesser 92 auf, die zum Durchtrennen des Extrudat-Strangs (a) schlagartig zueinander zustellbar und voneinander trennbar sind. Die Schneidmesser 92 sind antihafbeschichtet, um ein Verkleben mit dem Kunststoff-Extrudat zu verhindern.

Zur Aufnahme des Extrudat-strangs (a) ist als Ablage 120 eine Bandwaage mit integrierter Wiegevorrichtung 130 vorgesehen. Die Bandwaage weist ein antihafbeschichtetes Endlos-Ablageband 125 auf, welches über einen Antrieb 121 in Form von schrittmotorangetriebenen Rollen in zwei Richtungen oszillierend hin- und her elektronisch gesteuert bewegbar ist, so daß der Extrudat-Strang (a) mäanderartig aufeinander gelegt werden kann. Die Bandwaage verfügt über einen Schnellvor- und -rücklauf, wobei die Bandgeschwindigkeit stufenlos regelbar ist und insbesondere in Abhängigkeit des Materialdurchsatzes im Extruder 80 gleich der Austrittsgeschwindigkeit des Extrudat-Strangs (a) aus dem Extrusionswerkzeug 100 einstellbar ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Bandführungsgestell 124 des Ablagebandes 125 quer zur Bandtransportrichtung, d.h. in Schlitzlängenrichtung der Rohrdüse verschiebbar auf einem Ablagetisch 123 gelagert und über einen Schlittenantrieb 122 mit elektronisch gesteuertem Schrittmotor ggf. ebenfalls oszillierend verfahrbar, so daß der Extrudat-Strang (a) mäanderartig nebeneinander ablegbar ist, oder, falls der Extrudat-Strang (a) zuvor durchtrennt wurde, ein zweiter Extrudat-Strang (a) neben, vor oder hinter dem ersten ablegbar ist. Die Abmessungen des Ablagebandes 125 richten sich nach der aufzunehmenden Extrudat-Portionsgröße sowie Anzahl und betragen im Ausführungsbeispiel ungefähr 700mm Breite x 2000mm Länge, wobei Breiten bis zu 1500mm bei Verwendung von Rohrdüsen mit einer Schlitzlänge von 1400mm und Längen bis zu 3000mm verwirklicht sind.

Ein Erstarren des abgelegten Extrudat-Strangs

(a) auf der Ablage 120 während oder nach dem Ablegevorgang wird durch eine Temperiereinrichtung 128 verhindert, die aus flexiblen, induktiv beheizbaren thermostatgesteuerten Heizbändern oder -drähten besteht, die im Ablageband 125 verlaufend angeordnet sind. Eine nicht gezeigte Ausführungsform der Temperiereinrichtung 128 weist zusätzlich oder anstatt der Heizbänder Strahler, insbesondere Infrarot-Strahler auf, die zum Ablageband 125 gerichtet sind, so daß die Oberflächentemperatur des abgelegten Extrudat-Strangs (a) konstant hoch bleibt und eine zur Hautbildung führende Abkühlung weitestgehend verhindert wird.

Die Wiegevorrichtung 130 besteht aus einer Null-tarierbaren DMS-Wiegezellen-Anordnung zur Gewichtserfassung des abgelegten Extrudat-Strangs (a) und weist einen Impulsgeber zur Steuerung/Auslösung der Trennvorrichtung 90 auf.

Zur Steuerung und Regelung sowie Überwachung des Antriebes 121 der Bandwaage sowie des Schlittenantriebs 122 des Bandführungsgestells 124 ist eine in den Figuren nicht dargestellt zentrale Kontroll- und Steuervorrichtung, insbesondere eine speicher-programmierbare Steuerung (SPS) vorgesehen, die ferner mit der Wiegevorrichtung 130 zur Einstellung und Überwachung sowie mit der Trennvorrichtung 90 gekoppelt ist.

Wie in Figur 1, insbesondere aber in Figur 2 weiter gezeigt ist, ist der Ablage 120 eine Transportvorrichtung 140 unmittelbar nachgeordnet, mittels welcher der zuvor in Extrudat-Portionen (b) vorgegebenen, Gewichts und Maßen abgelegte und anschließend zerteilte Extrudat-Strang (a) wahlweise örtlich gezielt in das geöffnete Preßformwerkzeug 210 einer von zwei nach der Transportvorrichtung 140 angeordneten Pressen 200, 200' beschickt werden kann.

Die Transportvorrichtung 140 weist im gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Transporttische 143, 143' auf, die auf Schienen 141 mittels einer nicht gezeigten Antriebsvorrichtung abwechselnd zwischen einer an die Bandwaage (Ablage 120) anschließenden Aufnahmestellung (A) und mindestens einer Beschickungsstellung (B) elektronisch gesteuert motorisch verfahrbar sind, in der die örtlich gezielte Beschickung des geöffneten Preßformwerkzeugs 210 einer der Pressen (200, 200') mit Extrudat-Portionen (b) möglich ist.

Der Transporttisch 143, 143' weist ein antihafbeschichtetes Endlos-Transportband 150 mit zugehörigem Antrieb 148, insbesondere in Form von schrittmotorangetriebenen Rollen auf, die in einem aufnehmenden Bandführungsgestell 151 angeordnet sind, das auf dem verfahrbaren Tischgestell 145 des Transporttisches 143, 143' mittels einer Führung 146 und einem pneumatisch, hydraulisch oder mechanisch betätigbaren Antrieb 147 in Form eines Zustellzylinders, ggf. zum unteren Preßtisch

216 hin ausrichtbar, insbesondere kippbar ausfahrbar ist, so daß mindestens der Endbereich des Transportbandes 150 zur gezielten Beschickung an oder über das Preßformwerkzeug 210 teleskopartig zustellbar und zurückziehbar ist. Das Transportband 150 und das Ablageband 125 sind mit ihren zugehörigen Antrieben 148 bzw. 121 aus Rationalisierungsgründen in ihrer technischen Konzeption ähnlich aufgebaut. Die Abmessungen des Transportbandes 150 sind entsprechend der Möglichkeit zur Aufnahme mehrerer Extrudat-Portionen (6), wie dies auch in Figur 4 gezeigt ist, festgelegt. Sie können denjenigen des Ablagebandes 125 entsprechen.

Die Steuerung und Regelung sowie Überwachung der Stellung der einzelnen Transportvorrichtungsbestandteile wird unter Benützung von Sensoren durch die Kontroll- und Steuervorrichtung (SPS) vorgenommen, wobei insbesondere die Bandgeschwindigkeit des Transportbandes 150 und des Ablagebandes 125 der Bandwaage synchronisierbar sind, um eine reibungs- und dehnungslose Übernahme der Extrudat-Portion/en (b) von der Ablage 120 in die Transportvorrichtung 140 zu gewährleisten. Ferner sind der Zustellzylinder 147 des Bandführungsgestells 151 und der Antrieb 148 des Transportbandes 150 durch die Kontroll- und Steuervorrichtung (SPS) so synchronisierbar, daß ein Wiedereinfahren des Bandführungsgestells 151 bei gleichzeitiger Beschickungsbewegung, d.h. Vorwärtsbewegung des Transportbandes 150 zum exakten Ablegen des/der Extrudat-Portion/en (b) im Preßformwerkzeug 210 erfolgt. Der Transporttisch 143 kann hierbei gleichzeitig mehrere Extrudat-Portionen (b) auf dessen Transportband 150 verteilt aufnehmen, so daß verschiedenartige, d.h. verschiedene geometrische Abmessungen und Gewichte aufweisende Extrudat-Portionen (b) ohne einen Haufen zu bilden gezielt in eine jeweils aufnehmende Beschickungsmulde (c) - oder mehreren Bereichen einer solchen - des unteren Preßformwerkzeugs 210 einbringbar sind.

Der Transportvorrichtung 140 ist eine Konditionier- und Vorrichtung 160 zur Temperierung/Beheizung der Extrudat-Portion/en (b) zugeordnet. Diese besteht aus einer über den in Aufnahmestellung (A) befindlichen Transporttisch 143 ortsfest angeordnete Isolierhaube 161 aus einem wärmedämmenden Material mit elektronisch geregelt beheizbarem Innenraum, die mittels einer Hebevorrichtung 165 auf- und abfahrbar an einem Kragarmständer 166 gehalten ist. Zur Temperierung/Beheizung dient eine in der Isolierhaube 161 integrierte thermostat-geregelte Heizplatte oder ein Infrarot-Heizstrahler. Eine andere Ausführungsvariante der Konditionier- und Vorrichtung 160 sieht ebenfalls eine Isolierhaube 161 vor, die mittels einer Aufhängung über dem Transportband 150 ebenfalls motorisch auf- und

abfahrbar gehalten ist, welche aber jedem einzelnen Transporttisch 143 zugeordnet ist, und mit diesem verfahren werden kann. Die Zustellung, d.h. das Auf- und Abfahren erfolgt über die Steuer- und Kontrollvorrichtung (SPS), welche auch die Thermostatsteuerung übernimmt/überwacht.

An dem der Transportvorrichtung 140 gegenüberliegenden Ende der Bandwaage (Ablage 120) ist ein elektronisch gesteuert motorisch angetriebenes Entsorgungsband 260 mit anschließender Extrudat-Regenerationsvorrichtung 250, insbesondere in Form einer Heiß-Granulatmühle vorgesehen.

Zur optimalen Ausformung der Kunststoffteile sind kombinierte Hydraulik-Druckspeicherpressen 200,200' vorgesehen, die einen beheizten, gekühlten oder kombinierten Betrieb ermöglichen und von der Kontroll- und Steuervorrichtung (SPS) gesteuert und überwacht werden.

Den Pressen 200,200' ist eine ebenfalls durch die Kontroll- und Steuervorrichtung (SPS) elektronisch gesteuerte Entnahmevorrichtung 180 zum Weitertransport und/oder Entnehmen der gepressten Kunststoffteile aus dem Preßformwerkzeug 210 nachgeordnet. Diese weist je einen den Pressen 200, 200' zuordenbaren Entnahmegreifer 185 auf, welcher an einem Gestell 181 mittels einer Zustellschiene 182 geführt über einen elektronisch gesteuerten Zustellantrieb 188 in die geöffnete Presse 200,200' einfahr- und zurückziehbar (Doppelpfeil f<sub>2</sub>) ist. Der Entnahmegreifer 185 weist einen Greiferkopf 186 auf, der um die Zustellachse drehbar (Doppelpfeil f<sub>3</sub>) ist, und der eine vertikal verfahrbare (Doppelpfeil f<sub>1</sub>) Vakuumsaug-Einrichtung 187 aufweist, mittels der eine gezielte Entnahme der fertig gepressten Kunststoffteile aus den am oberen und unteren Preßtisch 215,216 befestigten Preßformwerkzeughälften 210 möglich ist.

Im Gestell 181 unterhalb jeden Entnahmegreifers 185 angeordnet befindet sich ein Entnahmeband 190. Dieses besteht aus einem antihaftbeschichteten Endlos-Band 195 mit zugehörigem elektronisch gesteuertem Antrieb 193 in Form von schrittmotorangetriebenen Rollen, welche in einem Bandführungsgestell 191 aufgenommen sind, das verfahrbar gelagert im Gestell 181 angeordnet mittels eines Zustellantriebs 192 in die geöffnete Presse 200,200' ein- und ausfahrbar ist. Hierdurch kann das gepreßte Kunststoffteil nach Auswurf aus dem Preßformwerkzeug 210 aufgenommen werden und an eine Förderrollenanordnung 197 zur Entnahme oder zum Weitertransport bspw. in ein Lager zugeführt werden.

Das Beschickungs-Verfahren soll anhand der Funktionsweise der beschriebenen Vorrichtung erläutert werden: Der zu verarbeitende Recycling-Kunststoff, ein Gemisch aus sortenreinen oder nicht sortenreinen Kunststoffen, die zur Rieselfähig-

keit zerkleinert sind, werden aus den Vorratsbehältern 10 unter ggf. Beimischung eines Thermoplasten als Bindemittel über die Förderleitungen 20 den jeweiligen Fördergeräten 25 und von dort aus der Mischvorrichtung 30 zugeführt, in welcher eine Vermischung nach Gewichts- oder Volumenanteilen entsprechend einer gewünschten Kunststoffzusammensetzung, ggf. durch die Kontroll- und Steuervorrichtung (SPS) geregelt stattfindet. Das zu verarbeitende Kunststoff-Granulatgemisch wird anschließend über eine Förderleitung 32 dem Fördergerät 35 zugeführt, von wo aus über Beschickungsleitungen die Trichter 60 des Extruders 80 beschickt werden. Im Extruder 80 wird das Granulat unter Erwärmung innig vermischt und bei nur kurzzeitiger Wärmebelastung plastifiziert und zusätzlich entgast der an den Extruder 80 angeflanschten Rohrdüse 100 zugeführt wird.

Der den beheizten Austrittschlitz 104 des Extrusionswerkzeugs 100 (Rohrdüse) in Form einer zähen Kunststoffmasse verlassende Extrudat-Strang (a) wird auf das temperierte und mittels der Kontroll- und Steuervorrichtung (SPS) gesteuert oszillierend bewegbare Ablageband 125, der Bandwaage mäanderartig aufeinander abgelegt. Die Ablagegrundfläche entspricht dabei in etwa der Beschickungsfläche des im Preßformwerkzeug 210 zu formenden Kunststoffteils oder einer Teilfläche davon und dessen gewünschter Preßmassenverteilung, insbesondere der örtlichen Dicke des Kunststoffteils. Dies wird erreicht, indem mittels der Kontroll- und Steuervorrichtung (SPS) der Antrieb 121 der Bandwaage so angesteuert wird, daß zum einen die Bandgeschwindigkeit entsprechend der Austrittsgeschwindigkeit des Kunststoff-Strangs (a) eingestellt wird und zum anderen der Oszillationshub des Ablagebandes 125, d.h. der Fahrweg, während eines Hubs abhängig der jeweils erforderlichen Lagenlänge, d.h. der örtlich aufzubauenden Dicke in der entstehenden Extrudat-Portion (b) verändert wird.

Möglich ist auch, eine überlagerte Oszillationsbewegung gemäß Doppelpfeil e1 des Ablagebandes 125 und des Bandführungsgestells 124 gemäß Doppelpfeil e2 bei ggf. gleichzeitiger Veränderung beider Oszillationshübe um eine zusammenhängende, beschickungsmuldenkontur-aufweisende Extrudat-Portion (b) zu erhalten, deren Extrudat-Strangbahnen neben und/oder aufeinander mäanderartig abgelegt sind. Andererseits können auch mehrere getrennte Extrudat-Portionen (b) auf dem Ablageband 125 neben- oder hintereinander abgelegt werden.

Das Gewicht des auf der Ablage 120 abgelegten Extrudat-Strangs (a) wird mittels der Wiegevorrichtung 130 erfaßt, so daß, wenn ein vorbestimmter, abhängig des fertig n Kunststoffteils vorgegebener Soll-Wert erreicht ist, ein Signal an die

Trennvorrichtung 90 zum Durchtrennen des Extrudat-Strangs (a) erfolgt; hiernach wird das Gewicht der abgelegten Extrudat-Portion (b) erneut gemessen.

Bei Abweichung des Gewichts um einen vorbestimmten Toleranzbetrag erfolgt eine selbständige Korrektur des Soll-Wertes oder die Einstellung eines temporären Soll-Wertes in der Kontroll- und Steuervorrichtung (SPS) und die abgelegte Extrudat-Portion (b) wird dadurch aus dem Beschickungs-Vorgang ausgeschieden, in dem diese an das Entsorgungsband 260 zugeführt wird, an das sich die Extrudat-Regenerationsvorrichtung (Heiß-Granulatmühle) 250 anschließt, in welcher eine Abkühlung und Zerkleinerung des Kunststoff-Extrudats stattfindet, so daß dieses wiederum dem Extrusionsvorgang zugeleitet werden kann.

Bei Übereinstimmung des Soll-Wertes mit dem Ist-Gewicht der Extrudat-Portion (b) erfolgt ein Signal zum Weitertransport des Ablegebandes 125 und Einschalten des Transportbandes 150 des hieran anschließend in Aufnahmestellung A befindlichen Transporttisches 143, wodurch die Extrudat-Portion (b) durch die Transportvorrichtung 140 aufgenommen wird. Auf dem Transporttisch 143 können mehrere Extrudat-Portionen (b) aufgenommen und zwischengespeichert werden, wobei die Anzahl und Anordnung der Extrudat-Portion (b) auf dem Transportband 150 abhängig davon ist, ob und inwieweit eine oder mehrere Beschickungsmulden (c) eines oder mehrerer Preßformwerkzeuge 210 einer oder mehrerer Pressen 200,200' örtlich gezielt beschickt werden sollen. Eine solche Anordnung verschiedenartig konfektionierter Extrudat-Portionen (b1-b5) ist bspw. in Figur 4 gezeigt. Um ein Abkühlen der Extrudat-Portionen (b) während dem Zwischenspeichern zu verhindern, wird die Isolierhaube 161 der Konditioniervorrichtung 160 über das Transportband 150 des in Aufnahmestellung A befindlichen Transporttisches 143 abgesenkt.

Wie insbesondere der Figur 2 zu entnehmen ist, kann jeweils abwechselnd einer der zwei vorgesehenen Transporttische 143,143' gemäß den Pfeilen e4 und e5 in die Aufnahmestellung A und deren jeweilige Beschickungsstellung B gesteuert verfahren werden. In der Beschickungsstellung B, in der sich momentan der Transporttisch 143' befindet, wird zur örtlich gezielten Beschickung der Beschickungsmulde (c) des geöffneten Preßformwerkzeugs 210 mit den auf dem Transportband 150 abgelegten Extrudat-Portionen (b) das Bandführungsgestell 151 teleskopartig gemäß Pfeil e3 ausgefahren und ggf. zum unteren Preßtisch 216 hin geneigt. Anschließend erfolgt bei gleichzeitiger Beschickungsbewegung gemäß Pfeil 6 des Transportbandes 150 ein synchronisiertes Wiedereinfahren des Bandführungsgestells gemäß Pfeil 7, so daß ein

exaktes Ablegen des/der Extrudat-Portion/en (b) in der jeweiligen Beschickungsmulde (c) ohne "Haufenbildung" erfolgt.

Nach erfolgtem Preßvorgang wird das fertige Kunststoffteil mittels des Entnahmegreifers 185 und der Vakuumanaugeinrichtung 187 der Entnahmevorrichtung 180 aus der oberen oder unteren Preßformwerkzeughälfte 210 entnommen und auf dem Entnahmeband 190 abgelegt, wo ein Weitertransport an die Förderrollenanordnung 197 zum Weitertransport des fertigen Kunststoffteils oder zur Entnahme erfolgt. Das Entnahmeband 190 kann aber auch in das geöffnete Preßformwerkzeug 210 teleskopartig eingefahren werden, so daß an der oberen Preßformwerkzeughälfte hängende Kunststoffteile, nach deren Auswurf darauf aufgenommen und nach Wiedereinfahren der Förderrollenanordnung 197 weitergeleitet werden können.

Somit ist ein Verfahren angegeben, bei dem abhängig der Anzahl der Oszillationshübe des Ablagebandes 125 der Bandwaage, des Oszillationshubes einer Oszillation, sowie der Länge und Breite des Austrittsschlitzes 104 der Rohrdüse und ggf. auch der Oszillation des Ablageband-Führungsgestells 124, ein flächiger, örtlich unterschiedliche Dickenverteilung aufweisender Extrudat-Rohling (Extrudat-Portion (b)) erzeugt werden kann, der anschließend im Preßformwerkzeug 210 zum fertigen Kunststoffteil unter weitestgehender Materialausnutzung und ohne Preßabfälle verpressbar ist. Ein solcher Extrudatrohling ist bspw. in Figur 5 gezeigt. Durch dieses Verfahren ist eine Konfektionierung des Extrudat-Rohlings bereits bei dessen Formgebung beim Extrudieren und Portionieren abhängig der späteren Kunststoffteil-Endform gegeben. Ein weiterer Vorteil, den ein so gebildeter Extrudat-Rohling aufweist, ist die verlustenergiearme Temperaturverteilung über dem Extrudatlagenquerschnitt. Aufgrund der flächigen Formgebung der Extrudat-Portion (b) treten beim Pressen von flächigen Teilen geringere Scherkräfte auf, da ein geringerer Fließweg zum Ausfüllen der Beschickungsmulde (c) des Preßformwerkzeugs 210 gegeben ist, was nahezu ein Ausbleiben von Eigenspannungen im fertigen Kunststoffteil aufgrund von "eingefrorenen" Scherkräften zur Folge hat. Die kürzeren Fließwege haben auch reduzierte Preßkräfte zur Folge, wodurch eine weitere Energieeinsparung beim Preßvorgang gegeben ist. Mit einem solchen Extrudat-Rohling oder mehreren Teil-Rohlängen lassen sich flächenhafte Kunststoffteile bspw. mit Außenabmessungen von bis zu 2600 x 1400 x 20 mm und einem Gewicht von etwa 160kg herstellen.

Aufgrund der modulartigen Bauweise der gezeigten Vorrichtung können Anlagen zusammengestellt werden, die einen oder mehrere Extruder mit der zugehörigen Ablage sowie einer ggf. mehrere

Transporttische aufweisende Transportvorrichtung, mittels welcher sich eine entsprechende oder gar größere Anzahl Pressen mit den geformten Extrudat-Rohlingen (Extrudat-Portionen) beschicken lassen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschickung eines Preßformwerkzeugs (210) mit extrudiertem Kunststoff, insbesondere unter Verwendung von rieselfähig zerkleinerten Recycling-Kunststoffen, die in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis ggf. unter Beimischung eines Thermoplasten als Bindemittel einem Extruder (80) zugeführt, unter Erwärmung und ggf. Entgasung innig vermischt, durch den Austritt (104) eines beheizten Extrusionswerkzeugs (100) extrudiert und in abgemessenen Extrudat-Portionen (b) unter Verwendung einer beheizten Transportvorrichtung (140) einem Preßformwerkzeug (210) zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß der das Extrusionswerkzeug (100) verlassende Extrudat-Strang (a) auf einer temperierten und gesteuert oszillierend bewegbaren Ablage (120) mäanderartig neben und/oder aufeinander abgelegt wird und zwar auf einer Grundfläche, die etwa der Beschickungsfläche des im Preßformwerkzeug (210) zu formenden Kunststoffteils oder einer Teilfläche davon und dessen gewünschter Preßmassenverteilung entspricht und bei Erreichen einer vorgegebenen Extrudat-Portionsgröße abgetrennt wird, wobei ggf. mehrere Extrudat-Portionen (b) auf der Ablage (120) abgelegt und der Transportvorrichtung (140) zugeführt werden, daß das Gewicht des auf der Ablage (120) abgelegten Extrudat-Strangs (a) erfaßt und bei Erreichen eines vorbestimmten Soll-Wertes ein Signal an eine Trennvorrichtung (90) zum Durchtrennen des Extrudat-Strangs (a) erfolgt, wonach das Gewicht der abgelegten Extrudat-Portion (b) erfaßt und bei Abweichung um einen vorbestimmten Toleranzbetrag ausgeschieden wird und ggf. eine Korrektur des Soll-Wertes oder Einstellung eines temporären Soll-Wertes erfolgt.
2. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Oszillationsgeschwindigkeit der Ablage (120) und der Oszillationshub (Weg) während dem Ablegen des Extrudat-Strangs (a) veränderbar ist.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der das Extrusionswerkzeug (100) impulsförmig verlassend Extrudat-Strang (a) in Form eines ggf. verän-

derliche Breite und/oder Dicke aufweisenden Bands der Ablage (120) zugeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Extrudat-Strang (a) mit einer Breite von etwa 100 - 1400mm und einer Dicke von etwa 3 - 15mm den Austritt (104) des Extrusionswerkzeugs (100) verläßt.
5. Vorrichtung insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Extrusionswerkzeug (100) eine längsgeschlitzte Rohrdüse vorgesehen ist, daß eine gesteuert oszillierend bewegbare Ablage (120) mit Wiegevorrichtung (130) sowie ggf. temperaturgeregelte Temperiereinrichtung (128) vorgesehen ist, und daß dem Austrittsschlitz (104) der Rohrdüse eine mindestens ein Schneideelement (93) aufweisende Trennvorrichtung (90), die Ablage (120) und eine beheizte Transportvorrichtung (140) nachgeordnet sind, zum Transport mindestens einer abgemessenen Extrudat-Portion (b) in ein oder mehrere Preßformwerkzeuge (210) mindestens einer Presse (200,200').
6. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die als Extrusionswerkzeug (100) dienende Rohrdüse einen an den Extruder (80) auswechselbar anflanschbaren beheizten Zylinder (101) mit einem parallel zur Zylinderlängsachse verlaufenden mantelseitigen Austrittsschlitz (104) aufweist und einen in den Zylinder (101) ragenden, von außen lageverstellbaren, ggf. beheizten Verdrängungskörper (110), der von einem Ende des Zylinders (101) zum extruderseitigen Werkzeuganschlußflansch (103) konisch oder parabolisch zulaufend ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Austrittsschlitz (104) beheizt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Austrittsschlitzes (104) etwa 100 - 1400mm und die Schlitzbreite etwa 3 - 15mm beträgt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrdüse eine ggf. beheizte Blende zur Einstellung der lichten Schlitzlänge und/oder -breite aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtung (90) einen mechanisch, hydraulisch oder pneumatisch betätigbaren, durch die Wie-

- gevorrichtung (130) gesteuerten Hubzylinder (91) aufweist, der vorzugsweise parallel zum Extrusionswerkzeug (100) verlaufend angeordnet ein längsverschiebbar geführtes Schneidmesser (92) besitzt. 5
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtung (90) zwei parallel zueinander verlaufende, beidseitig des Austrittsschlitzes (104) angeordnete Schneidmesser (92) besitzt, die zum Durchtrennen des Extrudat-Strangs (a) schlagartig zueinander zustellbar und wieder-trennbar sind, wobei die Trennvorrichtung (90) durch die Wiegevorrichtung (130) gesteuert wird. 10 15
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidmesser (93) beheizt und/oder antihafbeschichtet sind. 20
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Ablage (120) eine Waage, insbesondere eine Bandwaage vorgesehen ist, die ein antihafbeschichtetes Endlos-Ablageband (124) aufweist, das mittels eines gesteuerten Antriebs (121) insbesondere schrittmotorangetriebene Rollen in zwei Richtungen bewegbar ist. 25 30
14. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Bandwaage über einen Schnellvor- und -rücklauf verfügt. 35
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Bandgeschwindigkeit stufenlos regelbar ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperiereinrichtung (128) durch flexible, induktiv beheizbare, ggf. thermostatgesteuerte Heizbänder oder -drähte ausgebildet ist, die im Ablageband (124) verlaufend angeordnet sind. 40 45
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Wiegevorrichtung (130), insbesondere aus einer Nulltarierbaren DMS-Wiegezellen-Anordnung besteht, die mit dem in einem Ablagetisch (123) aufgenommenen, die Rollen sowie das Ablageband (125) aufweisenden Bandführungsgestell (124) zusammenwirkt und ggf. ein Impulsgeber für die Schneidevorrichtung (90) besitzt. 50 55
18. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Bandführungsgestell (124) oder der Ablagetisch (123) quer zur Bandtransportrichtung verschiebbar gelagert ist und mittels eines regelbaren Antriebs (122), insbesondere einem Schrittmotor, ggf. oszillierend bewegbar ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 19, mit einer mindestens ein antihafbeschichtetes Endlos-Transportband (150) mit zugehörigem Antrieb (148) aufweisenden Transportvorrichtung (140) sowie mindestens einer Presse (200,200'), dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein das Transportband (150) aufweisender Transporttisch (143,143') vorgesehen ist, der zwischen einer an die Bandwaage anschließenden Aufnahmestellung (A) und mindestens einer Beschickungsstellung (B) motorisch verfahrbar ist, in der eine örtlich gezielte Beschickung des geöffneten Preßformwerkzeugs (210) gegeben ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportvorrichtung (140) modular aufgebaut mindestens zwei Transporttische (143,143') aufweist, die abwechselnd in Aufnahmestellung (A) an die Bandwaage und bei Beladung mit mindestens einer Extrudat-Portion (b) gezielt nacheinander in eine Beschickungsstellung (B) an mindestens eine Presse (200,200') gesteuert verfahrbar sind, in der mindestens eine Beschickungsmulde (c) oder ein Teilbereich hiervon mindestens eines Preßformwerkzeugs (210) mit mindestens einer Extrudat-Portion (b) beschickbar ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß das die Bandgeschwindigkeiten des Transportbandes (150) und des Ablagebandes (125) der Bandwaage synchronisierbar sind.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Transporttisch (143,143') ein das Transportband (150) aufnehmendes Bandführungsgestell (151) aufweist, das auf dem Transporttisch (143) motorisch verschiebbar geführt und ggf. zum unteren Preßtisch (216) hin ausrichtbar, insbesondere kippbar ist, so daß mindestens der Endbereich des Transportbandes (150) an oder über das zu beschickende Preßformwerkzeug (210) teleskopartig zur gezielten Beschickung zustellbar und zurückziehbar ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (147) des Bandführungsgestells (151) und der Antrieb (148)

des Transportbandes (150) synchronisierbar sind, so daß ein Wiedereinfahren des Bandführungsgestells (151) bei gleichzeitiger Beschickungsbewegung des Transportbandes (150) zum exakten Ablegen des/der Extrudat-Portion/en (b) im Preßformwerkzeug (210) erfolgt.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 24, mit einer Konditioniervorrichtung (160) zur Temperierung/Beheizung der in der Transportvorrichtung (140) befindlichen Extrudat-Portion/en (b), dadurch gekennzeichnet, daß die Konditioniervorrichtung (160) durch eine über dem in Aufnahmestellung (A) befindlichen Transporttisch (143,143') ortsfest angeordnete motorisch auf- und abfahrbar gehaltene Isolierhaube (161) mit geregelt beheizbaren Innenraum ausgebildet ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 24, mit einer Konditioniervorrichtung (160) zur Temperierung/Beheizung der in der Transportvorrichtung (140) befindlichen Extrudat-Portion/en (b), dadurch gekennzeichnet, daß am Transporttisch (143,143') eine die Wärmeabstrahlung vermindemde Isolierhaube (161) mit ggf. geregelt beheizbarem Innenraum vorgesehen ist, die mittels einer Aufhängung über dem Transportband (150) motorisch auf- und abfahrbar gehalten ist.

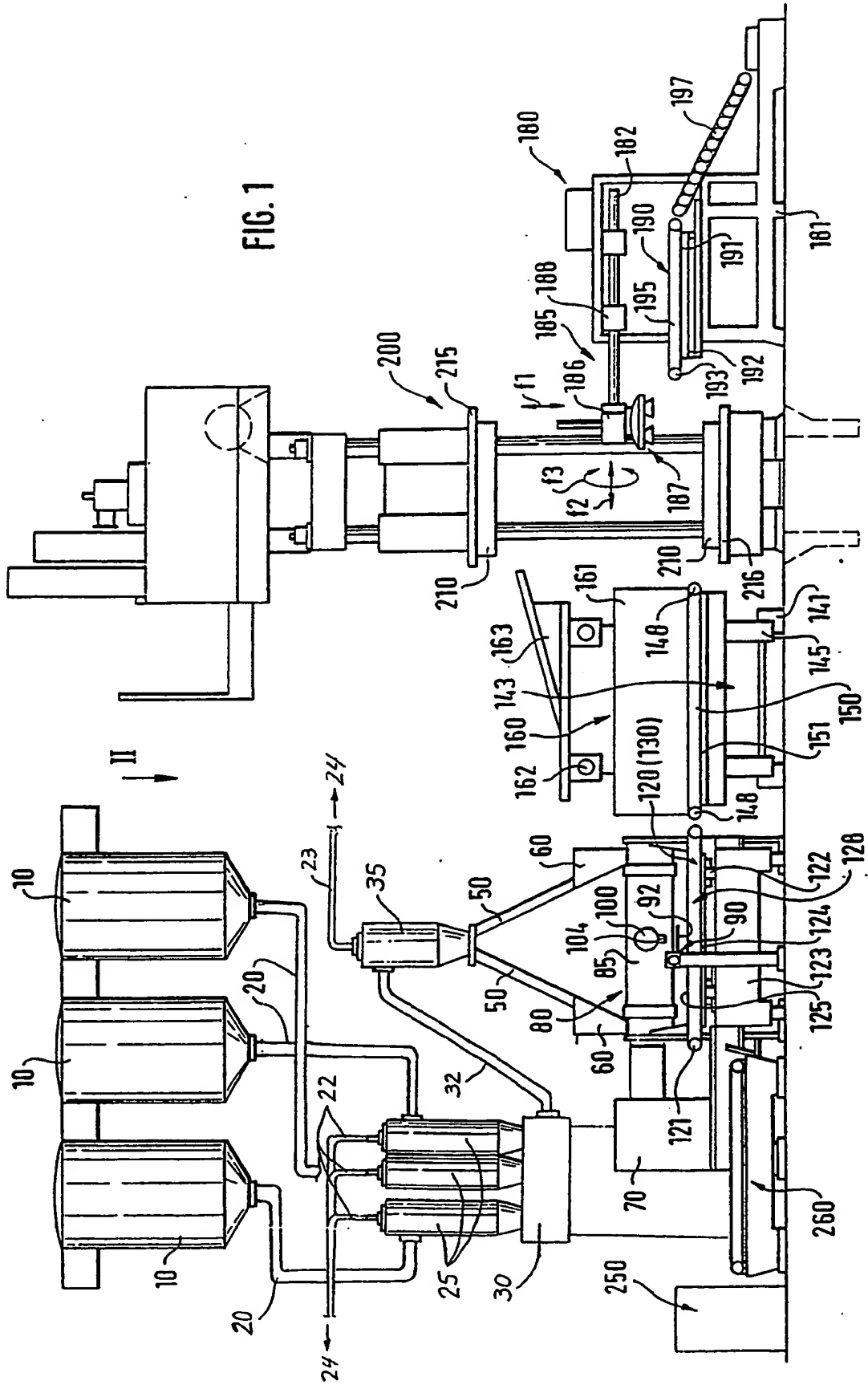
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß an dem der Transportvorrichtung (140) gegenüberliegenden Ende der Bandwaage ein motorisch angetriebenes Entsorgungsband (260) mit anschließender Extrudat-Regenerationsvorrichtung (250), insbesondere eine Kunststoffzerkleinerungseinrichtung vorgesehen ist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 27, mit einer der/n Presse/n (200,200') nachgeordneten Entnahmevorrichtung (180) zum Weitertransport und/oder zur Entnahme der gepreßten Kunststoffteile aus dem Preßformwerkzeug (210), dadurch gekennzeichnet, daß in der Entnahmevorrichtung (180) ein motorisch angetriebener Entnahmegreifer (185) vorgesehen ist, der in das geöffnete Preßformwerkzeug (210) zur gezielten Entnahme des Kunststoffteils, insbesondere mittels einer Vakuumsaug-Einrichtung (187) einfahr- und zurückziehbar ist.

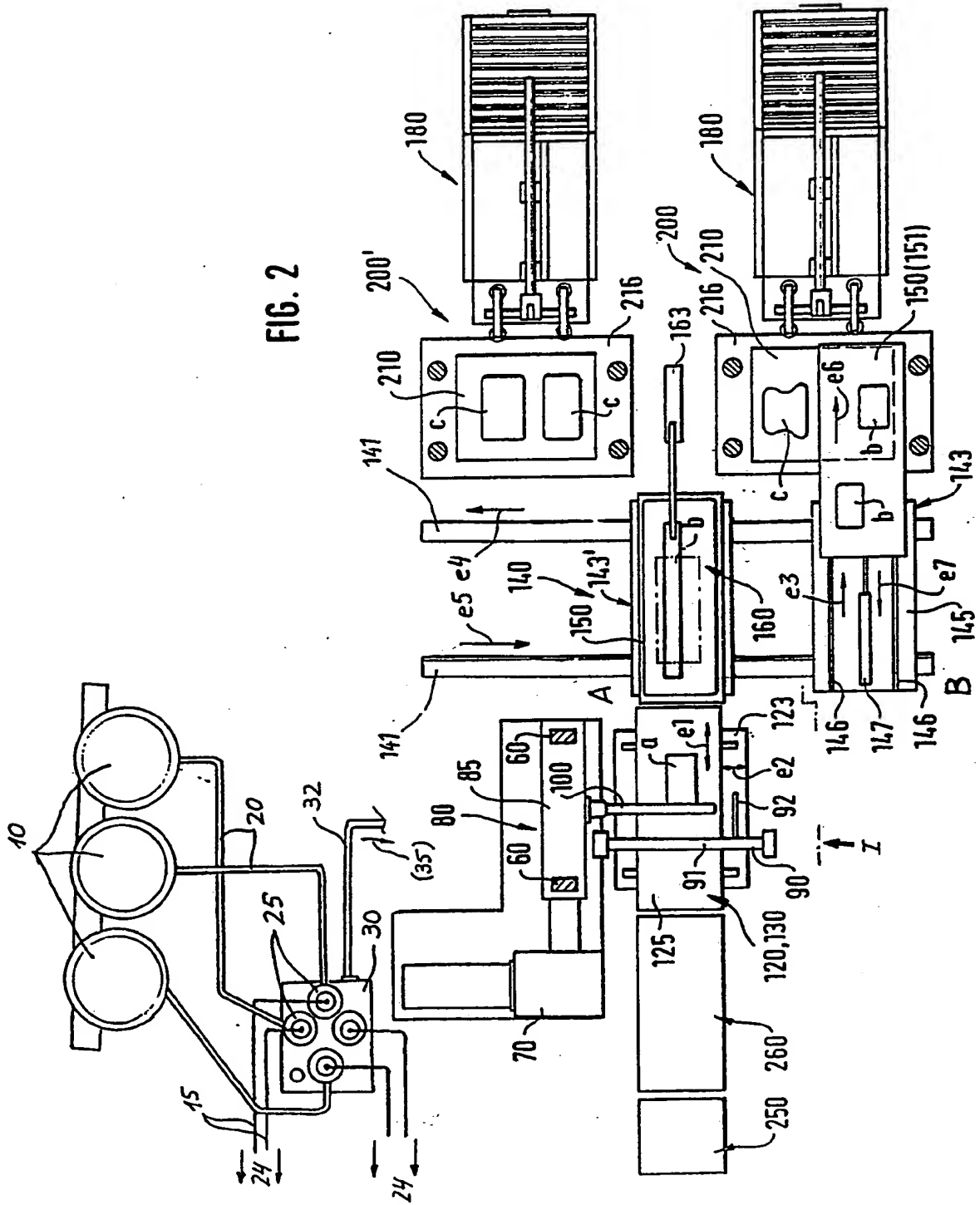
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 27 und/oder 28, mit einer der/n Presse/n (200,200') nachgeordneten Entnahm vorrich-

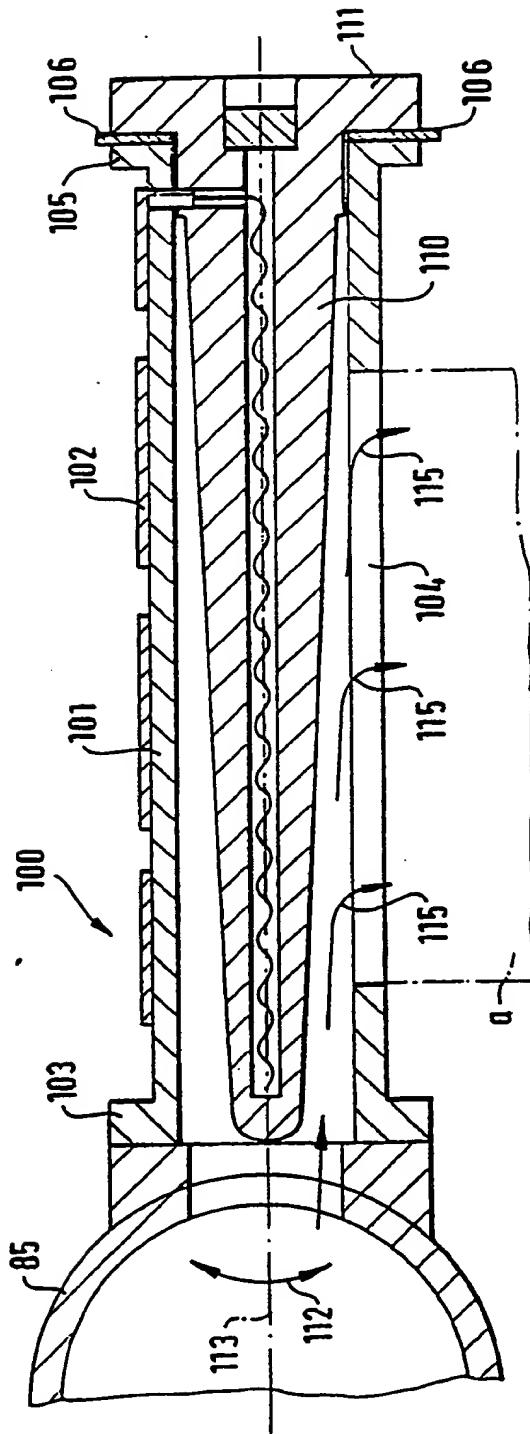
tung (180) zum Weitertransport und/oder Entnahme der gepreßten Kunststoffteile, dadurch gekennzeichnet, daß ein Entnahmeband (150) vorgesehen ist, das in das geöffnete Preßformwerkzeug (210) motorisch ein- und ausfahrbar ausgebildet ist und auf dessen um motorisch angetriebene Rollen (192) umlaufenden, ggf. antihafbeschichtetem Endlosband (195) das gepreßte Kunststoffteil nach Auswurf aus dem Preßformwerkzeug (210) aufnehmbar und weitertransportierbar ist.



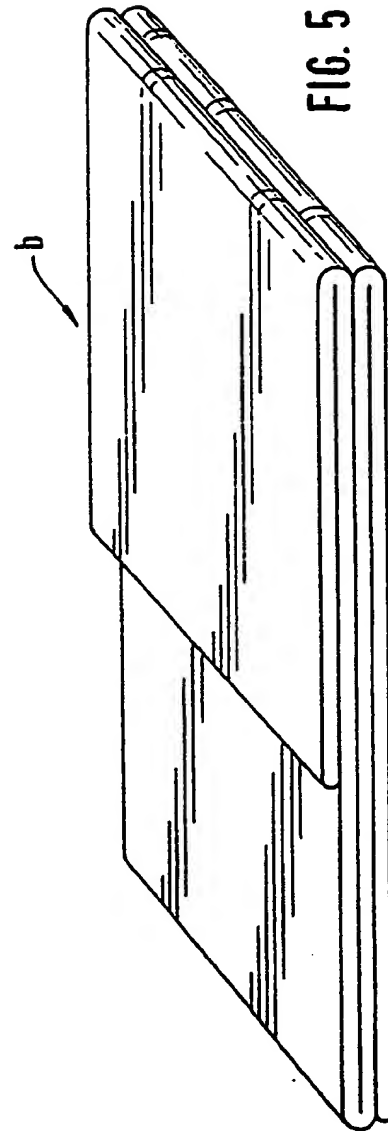








**FIG. 3**



**FIG. 5**

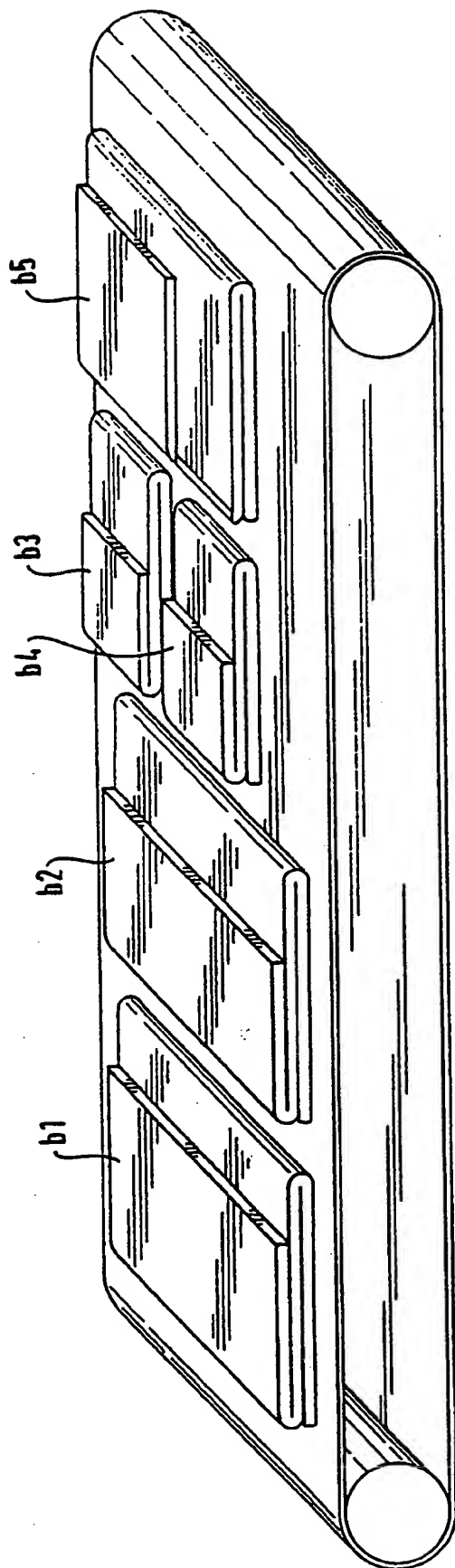


FIG. 4



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 6302

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	EP-A-0 005 961 (REHSIF S.A.) * Seite 4, Zeilen 24-36; Seite 5; Seite 7, Zeilen 8-32; Seite 8, Zeilen 21-30; Abbildungen 1-3,8 *	1,3,4,6	B 29 C 43/34 B 29 C 31/04 B 29 B 17/00 // B 29 K 101:00
A	---	7,8,20	
Y	EP-A-0 268 199 (BUCHER-GUYER AG) * Spalte 1, Zeilen 33-50; Abbildung 1 * & US-A-4 971 544 (E. SCHNEEBERGER)	1,3,4,6	
A	* Spalte 3, Zeilen 21-23 *	2,14	
A	* Spalte 3, Zeilen 31-58; Spalte 4, Zeilen 1-22; Abbildung 1 *	15,16, 19,20, 23	
Y	---		
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 5, Nr. 172 (M-095), 31. Oktober 1981; & JP-A-56 98 120 (YAMAKAWA KOGYO K.K.) 07-08-1981 * Insgesamt und Abbildungen 3,4 *	1,3,4,6	
A	---		
A	US-A-1 944 464 (L.T. RICHARDSON) * Seite 2, Zeile 40-119,142-150; Seite 3, Zeilen 1-70,130-150; Seite 4, Zeilen 1-7; Abbildungen 1-3 *	1,2,6-8 ,11,20	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)  B 29 C B 29 B
A	---		
A	US-A-4 304 751 (H.L. LI et al.) * Insgesamt *	1	
A	---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 8, Nr. 191 (M-332)[1628], 4. September 1984; & JP-A-59 81 123 (TOYOTA JIDOSHA K.K.) 10-05-1984 * Insgesamt und Abbildungen 1-2 * --- -/-	1,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16-08-1991	Prüfer FREGOSI A.M.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur  I : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument  & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Seite 2

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 6302

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) ...
A	US-A-3 759 653 (A.J. SCHREIBER) * Insgesamt * ---	7,10	
A	US-A-3 443 277 (H. FRIELINGS DORF) * Insgesamt * & BE-A-672 832 (SHELL INT. RES. MAATSCH.) ---	7,10	
A	FR-A-1 486 417 (G. PERIERS et al.) * Insgesamt * ---	20,28, 29	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr. 207 (M-500)[2263], 19. Juli 1986; & JP-A-61 47 232 (MEIWA SANGYO K.K.) 07-03-1986 * Insgesamt und Abbildungen 1-5 * ---	11,12, 14,19, 20,22- 24	
A	US-A-4 321 027 (S.M. STOEHR et al.) * Insgesamt * ---	27	
A	US-A-4 003 866 (R. PATURLE) * Insgesamt * & FR-A-2 258 414 (ETABLISS. PATURLE) -----	1,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16-08-1991	Prüfer FREGOSI A.M.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**THIS PAGE BLANK**